

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the motor which adopted dynamic pressure bearing structure about a motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a motor for the rotation drive of a magnetic disk unit, the brush loess polyphase direct-current motor is used from the former. This kind of motor is also called spindle motor, and has the stator equipped with the stator coil which generates a current magnetic field in an excitation state as fundamental composition, and Rota equipped with the Rota magnet which obtains turning effort by the electromagnetic interaction with the current magnetic field of this stator coil.

[0003] In the bearing structure where a motor is also formed for a miniaturization between a stator and Rota as technology which is demanded strongly and responds to this request, adopting a dynamic pressure bearing is recently examined with the miniaturization of a magnetic disk unit by the motor of such structure. When a herringbone-like slot is engraved on the slide contact side of the hoop direction of Rota and a stator and Rota rotates, this dynamic pressure bearing heightens the pressure of the lubricant with which a part for a slot is filled up, by this pressure buildup, makes between Rota and stators estrange and is operated as a bearing of the direction of a radial, as the example is indicated by JP,3-60355,A.

[0004] Moreover, as a dynamic pressure bearing of the thrust direction, a spiral-like slot is established in the end-face side of the axis of rotation of Rota, and a shaft is surfaced with the pressure which heightened the pressure of this portion and rose by the pumping operation accompanying rotation of the axis of rotation. However, there was a technical technical problem explained below in such a dynamic pressure bearing of a motor.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] That is, since the dynamic pressure bearing of the motor mentioned above had formed the dynamic pressure bearing of a radial and the thrust direction in the periphery side and end face of the axis of rotation of Rota, respectively, it had the problem that the height of a motor became large. this invention is made in view of such a trouble, and the place made into the purpose is to offer the motor which can make height low.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The quiescence member which the 1st invention equipped with the stator coil which generates a current magnetic field in the state of excitation in order to attain the above-mentioned purpose, In the motor which has the dynamic pressure bearing formed between the rotation member equipped with the Rota magnet which obtains turning effort by the electromagnetic interaction with the current magnetic field of the aforementioned stator coil, and the aforementioned quiescence member and a rotation member The aforementioned rotation member has Rota in which \*\*\*\* truncated-cone-like the axis-of-rotation section and this axis-of-rotation section were prepared. the aforementioned quiescence member It has housing which has the periphery slant-face section of the aforementioned axis-of-rotation section, and the pore in which the inclined plane extended towards the upper part which counters was formed, and is characterized by forming the concave slot of the aforementioned dynamic pressure bearing in either the aforementioned periphery slant-face section or the aforementioned inclined

plane at least.

[0007] Moreover, the quiescence member which the 2nd invention equipped with the stator coil which generates a current magnetic field in the state of excitation, In the motor which has the dynamic pressure bearing formed between the rotation member equipped with the Rota magnet which obtains turning effort by the electromagnetic interaction with the current magnetic field of the aforementioned stator coil, and the aforementioned quiescence member and a rotation member The aforementioned quiescence member has housing with which approximate circle frustum-like the medial-axis section and this medial-axis section were prepared. the aforementioned rotation member It has Rota which has the periphery slant-face section of the aforementioned medial-axis section, and the pore in which the inclined plane extended towards the upper part which counters was formed, and is characterized by forming the concave slot of the aforementioned dynamic pressure bearing in either the aforementioned periphery slant-face section or the aforementioned inclined plane at least.

[0008]

[Function] While surfacing a rotation member by the vertical component of this applied force if it acts in the direction in which the aforementioned slant face and the pressure cross at right angles when the pressure of a dynamic pressure bearing is heightened since the concave slot of a dynamic pressure bearing forms in the periphery slant-face section or this periphery slant-face section, and either of the inclined planes which counter at least according to the motor of the above-mentioned composition, a rotation member and a quiescence member are made to estrange by the horizontal component.

[0009]

[Example] The suitable example of this invention is explained in detail with reference to an appending drawing below. Drawing 1 or drawing 3 shows the 1st example of the spindle motor as an example of the motor concerning this invention. The spindle motor shown in this drawing is a shaft rotation type DC motor, and has the quiescence member (stator) 10 by which the cross section was formed in outline convex type, and the rotation member (Rota) 11 in which the cross section was formed in the shape of an abbreviation hat.

[0010] quiescence -- the member 10 consists of housing 12 and a thrust board 13 There is housing 12 at the center of the plate-like base 14, the tubed part 15 which protruded on the center of a base 14, and a tubed part 15, and it consists of a breakthrough 16 which penetrates this up and down, and a step 17 formed in the periphery of a tubed part 15. The diameter of opening by the side of a upper limit is larger than the diameter of opening by the side of a soffit, the inclined plane 18 extended towards the upper part is formed, and the breakthrough 16 is blockaded with the thrust board 13 with which the soffit side of a breakthrough 16 was fixed to opening. The annular stator core 19 constituted from a layered product is fixed to the step 17 prepared in the periphery of a tubed part 15, and the stator coil 20 is wound around the stator core 19.

[0011] rotation -- the member 11 has the rotor hub 22 which \*\*\*\* truncated-cone-like the axis-of-rotation section 21 and this axis-of-rotation section 21 fix The rotor hub 22 consists of the plate-like base 23, an annular wall 24 installed in the periphery edge of a base 23, a flange 25 installed in the soffit of the annular wall 24, and a pore 26 drilled in the center of a base 23. The axis-of-rotation section 21 is formed in the soffit of the cylinder-like head 27 and this head 27 at one, and has the periphery slant-face section 28 which has the same degree of tilt angle as the inclined plane 18 of the aforementioned housing 12, and the base section 29. Thus, the constituted axis-of-rotation section 21 is fixing a head 27 in the pore 26 of a rotor hub 22, and is united with a rotor hub 22. In addition, this rotor hub 22 and the axis-of-rotation section 21 can also be formed in one.

[0012] Moreover, the annular Rota yoke 30 is fixed to the inner skin of the annular wall 24 of a rotor hub 22, and as a stator core 19 is countered, the Rota magnet 31 is fixed to the inner skin of the Rota yoke 30. On the periphery of the annular wall 24 of a rotor hub 22, a disk-like magnetic disk sets a predetermined interval, and is attached in the vertical direction at it.

[0013] In the spindle motor constituted as mentioned above, the periphery slant-face section 28 of the axis-of-rotation section 21, the inclined plane 18 of a breakthrough 16, and the base section 29 of the axis-of-rotation section 21 and the upper surface of the thrust board 13 counter in the assembly state of a motor. And the dynamic pressure bearings A and B are formed in these portions that countered, respectively. Namely, by the motor of this example, an interval is set in the periphery slant-face section

28 of the axis-of-rotation section 21, and the concave streak slot 33 of two or more articles (the illustrated example two articles) is formed in the vertical direction at it. This concave slot 33 is the thing of the shape of a herringbone crooked to the \*\*\*\* typeface, and it replaces with the periphery slant-face section 28 side, and it can also be formed in the inclined plane 18 side which counters this periphery slant-face section 28.

[0014] Moreover, two or more concave slot 33a is formed also in the base section 29 of the axis-of-rotation section 21. This concave slot 33a is the thing of the shape of a spiral which inclined in the predetermined direction, and it replaces with the base section 29 and it can also be formed in the upper surface side of the thrust board 13 which counters this base section 29. Thus, the formed concave slots 33 and 33a function as a dynamic pressure bearing by filling up with lubricant (refer to drawing 2 ).

[0015] now, the direction which a current magnetic field generates by the stator coil 20, and an electromagnetic interaction generates between this current magnetic field and the Rota magnet 31, and is shown by the arrow ( drawing 1 and drawing 2 ) by this applied force at the spindle motor constituted as mentioned above when a predetermined direct current is supplied to a stator coil 20 -- rotation -- a member 11 rotates At this time, the following operations are obtained with the dynamic pressure bearings A and B of this invention. namely, -- the concave slot 33 of dynamic pressure bearing A first established in the periphery slant-face section 28 -- rotation -- if a member 11 rotates, since it will be pushed aside by lubricant toward a center with this rotation from the ends of a slot 33, a pressure is heightened at the center of a slot 33 and this applied force f becomes in the direction which intersects perpendicularly with an inclined plane 18 or the periphery slant-face section 28 as [ show / in drawing 3 ]

[0016] For this reason, vertical component  $f_y$  of applied force f The axis-of-rotation section 21 is pushed up from a lower part, and it acts as force of surfacing this, and is a horizontal component  $f_x$ . It will act in the direction which makes the periphery slant-face section 28 estrange from an inclined plane 18, and this dynamic pressure bearing A will act in the direction of a radial, and the thrust direction. moreover -- since concave slot 33a of dynamic pressure bearing B prepared in the base section 29 is formed in the shape of a spiral -- rotation -- if a member 11 rotates, since it will be pushed aside by lubricant toward a center with this rotation from the edge of slot 33a, a pressure is heightened at the center of slot 33a, and this applied force acts in the direction which surfaces the axis-of-rotation section 21

[0017] therefore, rotation -- if the gravity by the side of a member 11 and the surfacing force of the dynamic pressure bearings A and B are made to balance, a motor can be rotated smoothly now, in the spindle motor of this example constituted as mentioned above Since dynamic pressure bearing A prepared in the periphery slant-face section 28 side has the bearing function of a thrust and the direction of a radial Dynamic pressure bearing B will become auxiliary, this bearing B is omitted depending on the case, and since it can also be made the interval which is the grade in which an oil film can form the interval between the upper surface of the thrust board 13, and the base section 29, the height of a motor can be reduced.

[0018] in addition -- since the Rota magnet 31 is attracting the stator coil 20 by the motor shown in drawing 1 in not supplying current to a stator coil 20 -- this suction force -- rotation -- defluxion of a member 11, although prevented the magnet 36 annular on base 14 periphery of housing 12 -- sticking -- and rotation -- if the rotor hub 22 of a member 11 is formed with iron system material -- the suction force of a magnet 36 -- rotation -- since a member 11 is attracted -- rotation -- defluxion of a member 11 is prevented more certainly

[0019] Moreover, although formed by casting of an aluminum containing alloy or a Magnesium alloy, the housing 12 shown in the above-mentioned example is possible also for forming by for example comparatively hard synthetic resin, and since the breakthrough 16 of housing 12 is the configuration extended towards the upper part by the motor of this invention in this case, in case it carries out die forming of the housing 12, it can perform mold omission easily.

[0020] Furthermore, when establishing the concave slot 33 in the inclined plane 18 of the breakthrough 16 of housing 12, it is desirable to set up so that the inclination of the side attachment wall of the concave slot 33 may be extended to the direction of mold omission and an inclination may become small from the aforementioned inclined plane on the basis of the direction of mold omission so that mold omission may become easy. In the above-mentioned example, although the herringbone-like thing is

formed as a concave slot 33, this slot may be a spiral-like thing and can omit the slot relevant to the thrust board 13 further again by forming a spiral-like slot to the soffit of the periphery inclined plane 28 (or inclined plane 18) in this case.

[0021] Drawing 4 shows other examples of the spindle motor concerning this invention. The spindle motor shown in this drawing is the DC motor of a shaft cover half, and has the quiescence member (stator) 50 and the rotation member (Rota) 51. quiescence -- the member 50 consists of housing 52 and the medial-axis section 53 Housing 52 consists of the plate-like base 54, a tubed part 55 which protruded on the center of a base 54, a pore 56 which exists at the center of a tubed part 55 and penetrates this up and down, and a step 57 formed in the periphery of a tubed part 55. The medial-axis section 53 is formed in the shape of an approximate circle frustum, it has the base 58 of the shape of a cylinder by which attachment fixation is carried out into a pore 56, and the head 59 of the shape of a truncated cone formed in the upper part of this base 58 at one, and the head 59 consists of the periphery slant-face section 60 which has the predetermined degree of tilt angle, and the circular upper surface section 61.

[0022] The annular stator core 62 constituted from a layered product is fixed to the step 57 prepared in the periphery of a tubed part 55, and the stator coil 63 is wound around the stator core 62. rotation -- the member 51 has the rotor hub 64 and the thrust board 65 The rotor hub 64 has the cylinder part 66 installed in the center, the base 67 of the shape of a disk prepared in the periphery of this cylinder part 66, the annular wall 68 installed in the periphery of a base 67, and the flange 69 installed in the soffit periphery of the annular wall 68. This is penetrated in the center of a cylinder part 66 up and down, and the breakthrough 70 extended towards the upper part with the almost same degree of tilt angle as the periphery slant-face section 60 of the aforementioned medial-axis section 53 is formed in it.

[0023] It is blockaded with the thrust board 65 with which a base 67 is equipped with this breakthrough 70 as the upper-limit side counters with the upper surface section 61 of the medial-axis section 53.

Moreover, the annular Rota yoke 71 is fixed to the inner skin of the annular wall 68 of a rotor hub 64, and as a stator core 62 is countered, the Rota magnet 72 is fixed to the inner skin of the Rota yoke 71. And on the periphery of the annular wall 68 of a rotor hub 64, the magnetic disk of the shape of a disk outside drawing will set a predetermined interval, and will be attached in the vertical direction at it.

[0024] In the spindle motor constituted as mentioned above, in the state of the assembly of a motor, the periphery slant-face section 60 of the medial-axis section 53 and the inclined plane of a breakthrough 70 counter, and the upper surface section 61 of the medial-axis section 53 and the upper surface of the thrust board 65 counter. And the dynamic pressure bearings A and B are formed like the motor shown in these portions that countered at drawing 1, respectively. Namely, by the motor of this example, an interval is set in the periphery slant-face section 60 of the medial-axis section 53, and the concave streak slot 73 of two or more articles is formed in the vertical direction at it. This concave slot 73 is the thing of the shape of a herringbone crooked to the \*\*\*\* typeface, and it replaces with the periphery slant-face section 60 side, and it can also be formed in the inclined plane side of the breakthrough 70 which counters this periphery slant-face section 60.

[0025] Moreover, two or more concave slot 73a is formed also in the upper surface section 61 of the medial-axis section 53. This concave slot 73a is the thing of the shape of a spiral which inclined in the predetermined direction, and it replaces with the upper surface section 61, and it can also be formed in the inferior-surface-of-tongue side of the thrust board 65 which counters this base section 61. Thus, the formed concave slots 73 and 73a function as a dynamic pressure bearing by filling up with lubricant. In addition, also in this example, like the 1st example, when the desired thrust force is acquired, concave slot 73a can also be omitted.

[0026] now -- if a predetermined direct current is supplied to a stator coil 63 in the spindle motor constituted as mentioned above -- a stator coil 63 -- a current magnetic field -- generating -- between this current magnetic field and the Rota magnets 72 -- an electromagnetic interaction -- generating -- this applied force -- rotation -- a member 51 rotates and the operation effect equivalent to the 1st example of the above is acquired

[0027]

[Effect of the Invention] as mentioned above, the thing for which the height of a motor is sharply reduced since the bearing function of a radial and the thrust direction is obtained with one dynamic pressure bearing according to the motor concerning this invention as the example explained in detail -- it

becomes obtaining

---

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-315242

(43)Date of publication of application : 08.11.1994

(51)Int.Cl.

H02K 7/08  
F16C 17/02  
H02K 5/167  
H02K 7/14

(21)Application number : 05-102770

(71)Applicant : NIPPON DENSA CORP

(22)Date of filing : 28.04.1993

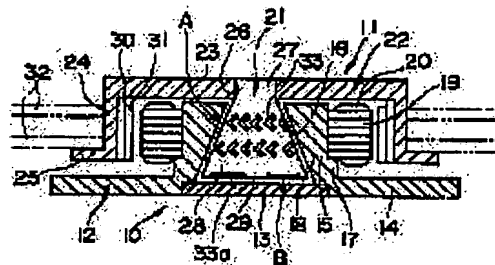
(72)Inventor : TAKASU SHUHEI

## (54) SPINDLE MOTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow reduction in the height of a motor by making a groove on one of the truncated conical rotary shaft section or a bracket having a through hole and an inclining face opposing the outer peripheral inclining face of the shaft section.

**CONSTITUTION:** Electromagnetic interaction takes place between a stator coil 20 and a rotor magnet 31 to cause rotation of a rotary member 11. Consequently, lubricant is urged to move from the opposite ends toward the center in a groove 33 made on the outer peripheral inclining face 28 at the rotary shaft section 21, and thereby a dynamic pressure bearing section A functions to float the rotary shaft section 21. When the gravity on the rotary member 11 side balances with the floating force of the bearing section A, the motor can be rotated smoothly. Since the bearing section A has the bearing function in the thrust and radial directions, the bearing section B on the bottom race may be eliminated in some cases and the height of the motor can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-315242

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 7/08	A	7103-5H		
F 1 6 C 17/02	A	8613-3 J		
H 0 2 K 5/167	B	7254-5H		
7/14	C	7103-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-102770  
 (22)出願日 平成5年(1993)4月28日

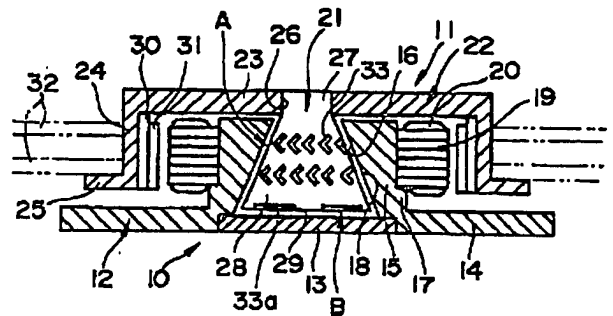
(71)出願人 000232302  
 日本電産株式会社  
 京都市右京区西京極堤外町10番地  
 (72)発明者 高巢 周平  
 京都府京都市右京区西京極堤外町10 日本  
 電産株式会社中央研究所  
 (74)代理人 弁理士 八木 秀人 (外3名)

(54)【発明の名称】 スピンドルモータ

(57)【要約】

【目的】 高さが低減できるスピンドルモータの提供。

【構成】 モータは、励磁状態で電流磁界を発生するステータコイル20を備えた静止部材10と、コイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネット31を備えた回転部材11とを有している。静止部材10は、ブラケット12とスラスト板13とを有している。回転部材11は、略円錐台状に形成された回転軸部21とロータハブ22とを有している。ブラケット12は、回転軸部21が挿入される貫通孔16を有し、孔16の下端がスラスト板13により閉塞されている。回転部材11の回転軸部21の外周斜面部28と傾斜面18とが対向した部分に動圧軸受け部Aが、軸部21底面部29とスラスト板13の上面とが対向した部分に動圧軸受け部Bが設けられている。軸受け部Aは、外周斜面部28に形成された凹条溝33を有し、軸受け部Bは、底面部29に形成された凹状溝33aを有し、これらの溝に潤滑剤が充填されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 励磁状態で電流磁界を発生するステータコイルを備えた静止部材と、前記ステータコイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネットを備えた回転部材と、前記静止部材と回転部材との間に設けられた動圧軸受け部とを有するスピンドルモータにおいて、

前記回転部材は、略円錐台状の回転軸部と、この回転軸部が固着されるロータハブとを有し、

前記静止部材は、前記回転軸部の外周斜面部と対向する下方に向けて拡開した傾斜面が形成された貫通孔を有するブラケットと、前記回転軸部の底面部と対向し、前記貫通孔の下方を閉塞するスラスト板とを有し、

前記動圧軸受け部の凹状溝を、少なくとも前記外周斜面部または前記傾斜面のいずれか一方に形成したことを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項2】 励磁状態で電流磁界を発生するステータコイルを備えた静止部材と、前記ステータコイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネットを備えた回転部材と、前記静止部材と回転部材との間に設けられた動圧軸受け部とを有するスピンドルモータにおいて、

前記静止部材は、略逆円錐台状の中心軸部と、この中心軸部が固着されるブラケットとを有し、

前記回転部材は、前記中心軸部の外周斜面部と対向する上方に向けて拡開した傾斜面が形成された貫通孔を有するロータハブと、前記中心軸部の底面部と対向し、前記貫通孔の上方を閉塞するスラスト板とを有し、

前記動圧軸受け部の凹状溝を、少なくとも前記外周斜面部または前記傾斜面のいずれか一方に形成したことを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項3】 前記スラスト板は、前記回転軸部の底面部と対向する面が中心から外方に向かって下方に傾斜するテーパ面に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載のスピンドルモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、スピンドルモータに関し、特に、動圧軸受け構造を採用したスピンドルモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置の回転駆動用のモータとして、従来から、ブラシレス多相直流モータが用いられている。この種のモータはスピンドルモータとも呼ばれ、基本的な構成として、励磁状態において電流磁界を発生するステータコイルを備えたステータと、このステータコイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネットを備えたロータとを有している。

【0003】このような構造のスピンドルモータでは、近時、磁気ディスク装置の小型化に伴って、モータも小

型化が強く要請されており、この要請に応える技術として、ステータとロータとの間に設けられる軸受け構造において、動圧軸受けを採用することが検討されている。この動圧軸受けは、例えば、特開平3-60355号公報にその一例が開示されているように、ロータとステータとの周方向の摺接面に、ヘリングボーン状の溝を刻設し、ロータが回転することにより、溝部分に充填されている潤滑剤の圧力を高め、この圧力上昇により、ロータとステータとの間を離間させ、ラジアル方向の軸受け部として機能させる。

【0004】また、スラスト方向の動圧軸受け部としては、ロータの回転軸の端面側にスパイラル状の溝を設け、回転軸の回転に伴うポンピング作用により、この部分の圧力を高め、上昇した圧力により軸を浮上させるものである。しかしながら、このようなスピンドルモータの動圧軸受け部には、以下に説明する技術的課題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】すなわち、上述したスピンドルモータの動圧軸受け部は、ロータの回転軸の外周面と端面とにそれぞれラジアルおよびスラスト方向の動圧軸受け部を設けていたので、モータの高さが大きくなるという問題があった。本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高さを低くすることができるスピンドルモータを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1発明は、励磁状態で電流磁界を発生するステータコイルを備えた静止部材と、前記ステータコイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネットを備えた回転部材と、前記静止部材と回転部材との間に設けられた動圧軸受け部とを有するスピンドルモータにおいて、前記回転部材は、略円錐台状の回転軸部と、この回転軸部が固着されるロータハブとを有し、前記静止部材は、前記回転軸部の外周斜面部と対向する下方に向けて拡開した傾斜面が形成された貫通孔を有するブラケットと、前記回転軸部の底面部と対向し、前記貫通孔の下方を閉塞するスラスト板とを有し、前記動圧軸受け部の凹状溝を、少なくとも前記外周斜面部または前記傾斜面のいずれか一方に形成したことを特徴とする。

【0007】また、第2発明は、励磁状態で電流磁界を発生するステータコイルを備えた静止部材と、前記ステータコイルの電流磁界との電磁相互作用により回転力を得るロータマグネットを備えた回転部材と、前記静止部材と回転部材との間に設けられた動圧軸受け部とを有するスピンドルモータにおいて、前記静止部材は、略逆円錐台状の中心軸部と、この中心軸部が固着されるブラケットとを有し、前記回転部材は、前記中心軸部の外周斜面部と対向する上方に向けて拡開した傾斜面が形成され



た貫通孔を有するロータハブと、前記中心軸部の底面部と対向し、前記貫通孔の上方を閉塞するスラスト板とを有し、前記動圧軸受け部の凹状溝を、少なくとも前記外周斜面部または前記傾斜面のいずれか一方に形成したことを特徴とする。

【0008】前記スラスト板は、前記回転軸部の底面部と対向する面を中心から外方に向かって下方に傾斜するテーパ面に形成することができる。

【0009】

【作用】上記構成のスピンダルモータによれば、動圧軸受け部の凹状溝が、少なくとも外周斜面部またはこの外周斜面部と対向する傾斜面のいずれか一方に形成しているので、動圧軸受け部の圧力が高められた時に、その圧力が前記傾斜面と直交する方向に作用すると、この作用力の垂直分力で回転部材を浮上させるとともに、水平分力で回転軸部とブラケットとを離間させる。

【0010】請求項3の構成によれば、スラスト板は、前記回転軸部の底面部と対向する面が、中心から外方に向かって下方に傾斜するテーパ面に形成されているので、この傾斜したテーパ面が潤滑剤の溜部となる。

【0011】

【実施例】以下本発明の好適な実施例について添附図面を参照して詳細に説明する。図1および図2は、本発明にかかるスピンダルモータの第1実施例を示している。同図に示すスピンダルモータは、シャフト回転型の直流モータであって、断面が概略凸形に形成された静止部材（ステータ）10と、断面が略ハット状に形成された回転部材（ロータ）11とを有している。

【0012】静止部材10は、ブラケット12とスラスト板13とから構成されている。ブラケット12は、平板状の基部14と、基部14の中心に突設された筒状部15と、筒状部15の中心にあって、これを上下に貫通する貫通孔16と、筒状部15の外周に形成された段部17とから構成されている。貫通孔16は、上端側の開口径が下端側の開口径よりも小さくなっていて、下方に向けて開口する傾斜面18が形成されており、貫通孔16の下端側が開口部に固設されたスラスト板13により閉塞されている。筒状部15の外周に設けられた段部17には、積層体で構成した環状のステータコア19が固設され、ステータコア19には、ステータコイル20が捲回されている。

【0013】回転部材11は、略円錐台状の回転軸部21と、この回転軸部21が固着されるロータハブ22とを有している。ロータハブ22は、平板状の基部23と、基部23の外周縁に垂設された環状壁24と、環状壁24の下端に延設されたフランジ部25と、基部23の中心に穿設された孔部26とから構成されている。回転軸部21は、円筒状の頭部27の下端に形成され、前記ブラケット12の傾斜面18と同じ傾斜角度を有する外周斜面部28と、底面部29とを有している。このよ

うに構成された回転軸部21は、頭部27をロータハブ22の孔部26内に固着することで、ロータハブ22と一体化される。

【0014】また、ロータハブ22の環状壁24の内周面には、環状のロータヨーク30が固設されており、ロータヨーク30の内周面には、ステータコア19に対向するようにしてロータマグネット31が固設されている。ロータハブ22の環状壁24の外周には、円盤状の磁気ディスク32が上下方向に所定の間隔をおいて嵌着される。

【0015】以上のように構成されたスピンダルモータでは、円錐台状の回転軸部21をブラケット12の貫通孔16内にその下方から挿通した状態でスラスト板13がブラケット12に装着し、回転軸部21をロータハブ22の孔部26に嵌着固定することにより組立られ、このようなモータの組立状態では、回転軸部21の外周斜面部28と貫通孔16の傾斜面18とが対向し、モータの回転状態において、これらの面の間に平行な間隔が形成され、かつ、回転軸部21の底面部29とスラスト板13の上面とが対向し、モータの回転状態において、これらの面の間に平行な間隔が形成される。

【0016】そして、これらの対向した部分にそれぞれ動圧軸受け部A、Bが設けられている。すなわち、本実施例のモータでは、回転軸部21の外周斜面部28に上下方向に間隔をおいて複数条の凹状溝33が形成されている。この凹状溝33は、略く字形に屈曲したヘリングボーン状のものであって、外周斜面部28側に代えて、この外周斜面部28に対向する傾斜面18側に形成することも可能である。

【0017】また、回転軸部21の底面部29にも複数の凹状溝33aが形成されている。この凹状溝33aは、所定の方向に傾斜したスパイラル状のものであって、底面部29に代えて、この底面部29に対向するスラスト板13の上面側に形成することも可能である。このように形成された凹状溝33、33aは、潤滑剤が充填されることで動圧軸受けとして機能するものである。

【0018】さて、以上のように構成されたスピンダルモータでは、ステータコイル20に所定の直流電流を供給すると、ステータコイル20により電流磁界が発生し、この電流磁界とロータマグネット31との間に電磁相互作用が発生し、この作用力により回転部材11が回転する。このとき、本発明の動圧軸受け部A、Bでは、以下のような作用が得られる。すなわち、まず、外周斜面部28に設けられた動圧軸受け部Aの凹状溝33では、回転部材11が回転すると、この回転に伴って、潤滑剤が溝33の両端から中心に向かって押しやられるため、溝33の中心で圧力が高められ、この作用力fは、図2に示すように、傾斜面18ないしは外周斜面部28に直交する方向になる。

【0019】このため、作用力fの垂直分力 $f_y$ は、回

転軸部21を下方から押し上げ、これを浮上させる力として作用し、水平分力 $f_1$ は、外周斜面部28を傾斜面18から離間させる方向に作用し、この動圧軸受け部Aは、ラジアル方向とスラスト方向とに作用することになる。また、底面部29に設けられた動圧軸受け部Bの凹状溝33aは、スパイラル状に形成されているので、回転部材11が回転すると、この回転に伴って、潤滑剤が溝33aの端から中心に向かって押しやられるため、溝33aの中心で圧力が高められ、この作用力は、回転軸部21を浮上させる方向に作用する。

【0020】従って、回転部材11側の重力と動圧軸受け部A、Bの浮上力とをバランスさせると、モータを円滑に回転させることができる。さて、以上のように構成された本実施例のスピンダルモータでは、外周斜面部28側に設けた動圧軸受け部Aが、スラストおよびラジアル方向の軸受け機能を有しているため、動圧軸受け部Bは補助的なものとなり、場合によってはこの軸受け部Bを省略し、スラスト板13の上面と底面部29との間の間隔を油膜が形成できる程度の間隔にすることもできるので、モータの高さを低減させることができる。

【0021】図3は、本発明にかかるスピンダルモータの第2実施例を示しており、以下にその特徴点についてのみ説明する。同図に示す実施例では、スラスト板13aに中心から外方に向かって下方に傾斜するテーパ面34を形成している。このように構成されたスラスト板13aを用いると、上記実施例の作用効果に加えて、テーパ面34の部分を潤滑剤の貯留部とすることができる。

【0022】なお、上記実施例で示したブラケット12は、例えば、比較的硬質の合成樹脂で形成することが可能であって、この場合に、本発明のモータでは、ブラケット12の貫通孔16が下方に向けて拡開した形状になっているので、ブラケット12を型成形する際に、型抜きが容易に行える。また、ブラケット12の貫通孔16の傾斜面18に凹状溝33を設ける場合には、型抜きが容易となるように、凹状溝33の側壁の傾きを型抜き方向に対して拡開し、かつ、型抜き方向を基準に前記傾斜面より傾斜が小さくなるように設定することが望ましい。

【0023】さらに、上記実施例では、凹状溝33としてヘリングボーン状のものを形成しているが、この溝はスパイラル状のものであってもよく、この場合、スパイラル状の溝を外周傾斜面28（または傾斜面18）の下端まで形成することによって、スラスト板13に関連する溝を省略することができる。図4は、本発明にかかるスピンダルモータの第3実施例を示している。同図に示すスピンダルモータは、シャフト固定型の直流モータであって、静止部材（ステータ）50と、回転部材（ロータ）51とを有している。

【0024】静止部材50は、ブラケット52と中心軸部53とから構成されている。ブラケット52は、平板

状の基部54と、基部54の中心に突設された筒状部55と、筒状部55の中心にあって、これを上下に貫通する孔部56と、筒状部55の外周に形成された段部57とから構成されている。中心軸部53は、略逆円錐台状に形成されたものであり、孔部56内に嵌着固定される円筒状のベース58と、このベース58の上部に一体に形成された円錐台状の頭部59とを有し、頭部59は、所定の傾斜角度を有する外周斜面部60と、円形の上面部61とから構成されている。

【0025】筒状部55の外周に設けられた段部57には、積層体で構成した環状のステータコア62が固設され、ステータコア62には、ステータコイル63が捲回されている。回転部材51は、ロータハブ64とスラスト板65とを有している。ロータハブ64は、中心に垂設された筒部66と、この筒部66の外周に設けられた円盤状の基部67と、基部67の外周に垂設された環状壁部68と、環状壁部68の下端外周に延設されたフランジ部69とを有している。筒部66の中心には、これを上下に貫通し、前記中心軸部53の外周斜面部60とほぼ同じ傾斜角度で、上方に向けて拡開する貫通孔70が形成されている。

【0026】この貫通孔70は、その上端側が中心軸部53の上面部61と対向するようにして、基部67に装着されるスラスト板65により閉塞される。また、ロータハブ64の環状壁部68の内周面には、環状のロータヨーク71が固設されており、ロータヨーク71の内周面には、ステータコア62に対向するようにしてロータマグネット72が固設されている。そして、ロータハブ64の環状壁部68の外周には、図外の円盤状の磁気ディスクが上下方向に所定の間隔をおいて嵌着されることになる。

【0027】以上のように構成されたスピンダルモータでは、逆円錐台状の中心軸部53を孔部56に嵌着固定する前に、ロータハブ64が孔部56と同心状に位置決めされ、貫通孔70内に中心軸部53を挿通してそのベース58を孔部56に嵌着固定し、その後、貫通孔70をスラスト板65で閉塞することにより組立られ、このようなモータの組立状態では、中心軸部53の外周斜面部60と貫通孔70の傾斜面とが対向し、モータの回転状態において、これらの面の間に平行な間隔が形成され、かつ、中心軸部53の上面部61とスラスト板65の上面とが対向し、モータの回転状態において、これらの面の間に平行な間隔が形成される。

【0028】そして、これらの対向した部分にそれぞれ図1に示したモータと同様に、動圧軸受け部A、Bが設けられている。すなわち、本実施例のモータでは、中心軸部53の外周斜面部60に上下方向に間隔をおいて複数条の凹状溝73が形成されている。この凹状溝73は、略く字形に屈曲したヘリングボーン状のものであって、外周斜面部60側に代えて、この外周斜面部60に

7

対向する貫通孔70の傾斜面側に形成することも可能である。

【0029】また、中心軸部53の上面部61にも複数の凹状溝73aが形成されている。この凹状溝73aは、所定方向に傾斜したスパイラル状のものであって、上面部61に代えて、この底面部61に対向するスラスト板65の下面側に形成することも可能である。このように形成された凹状溝73、73aは、潤滑剤が充填されることで動圧軸受けとして機能するものである。

【0030】さて、以上のように構成されたスピンドルモータでは、ステータコイル63に所定の直流電流を供給すると、ステータコイル63により電流磁界が発生し、この電流磁界とロータマグネット72との間に電磁相互作用が発生し、この作用力により回転部材51が回転し、上記第1実施例と同等の作用効果が得られる。

【0031】

【発明の効果】以上、実施例で詳細に説明したように、本発明にかかるスピンドルモータによれば、1つの動圧軸受け部でラジアルおよびスラスト方向の軸受け機能が得られるので、モータの高さを大幅に低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるスピンドルモータの第1実施例を示す断面図である。

【図2】図1のモータにおける軸受け作用の説明図である。

8

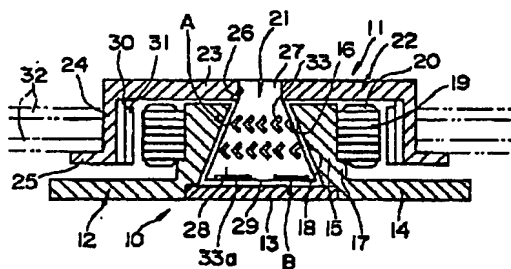
【図3】本発明にかかるスピンドルモータの第2実施例を示す要部断面図である。

【図4】本発明にかかるスピンドルモータの第3実施例を示す断面図である。

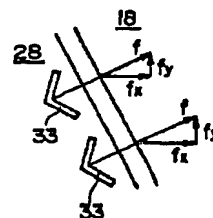
【符号の説明】

10, 50	静止部材
11, 51	回転部材
12, 52	ブラケット
13	スラスト板
16, 70	貫通孔
18	傾斜面
19, 62	ステータコア
20, 63	ステータコイル
21	回転軸部
22, 64	ロータハブ
28	外周斜面部
29	底面部
31, 71	ロータマグネット
33, 33a	凹状溝
53	中心軸部
60	外周斜面部
61	上面部
65	スラスト板
73, 73a	凹状溝
A, B	動圧軸受け部

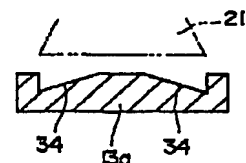
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

